

OSP-11506

①

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

SIW-0

US
971 U.S. Pat.
09/9911033



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-356442

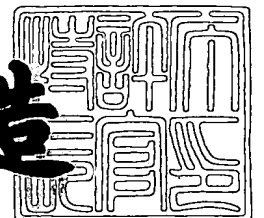
出 願 人
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2001年10月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3090459

【書類名】 特許願

【整理番号】 J86066A1

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/40

【発明の名称】 車両用制御システム

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 橋本 寛

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 長谷 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 達富 由樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小林 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 廣田 俊明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

究所内

【氏名】 阿部 浩之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用制御システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御対象が接続された複数のサブシステムをなす制御装置と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置とを、通信線を介して相互に接続してなる車両用制御システムであって、

前記複数の制御装置は、前記協調制御装置及び前記制御対象との間で送受信される信号に対する入出力処理を行う入出力制御手段を備え、

前記協調制御装置は、前記複数の制御装置から受信した受信信号に基づいて、前記複数の制御装置及び前記制御対象の動作を制御する制御信号を算出する制御演算手段を備えた

ことを特徴とする車両用制御システム。

【請求項 2】 前記協調制御装置の前記制御演算手段は、前記複数の制御装置及び前記制御対象の動作を制御する前記制御信号として、前記複数の制御装置及び前記制御対象の作動により達成されるべき制御物理量を算出し、

前記制御装置の前記入出力制御手段は、前記協調制御装置から受信した前記制御物理量を前記制御装置及び前記制御対象の作動を直接に指示する作動指令値へ変換する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用制御システム。

【請求項 3】 前記複数の制御装置は、前記協調制御装置との間の通信系または前記協調制御装置の異常時に、前記協調制御装置とは独立して前記制御対象の動作を制御する自律制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の何れかに記載の車両用制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の制御装置を相互に接続して協調動作させる車両用制御システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、例えば特開平 7 - 7 5 0 4 号公報に開示されたように、車両に搭載された複数の電子制御装置を相互に接続した車載 LAN が知られている。

この車載 LAN では、複数の電子制御装置（ECU）が 1 つの制御演算通信ユニットにセンサ・データを送り、制御演算通信ユニットは、受信したデータに基づいて演算を行い、それぞれの電子制御装置に制御信号を返す、いわゆるサーバ・クライアント関係のネットワークが形成されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来技術の一例に係る車載 LAN においては、複数の電子制御装置に接続された制御対象であるアクチュエータ等の電装品が変更されると、制御対象の作動を指示するために出力される作動指令値の種類も変更される場合がある。

これに伴って、各電子制御装置の処理内容を変更する際に、特に、複数の電子制御装置が協調動作するように制御されている場合には、制御対象が変更されていない他の電子制御装置の処理内容までも変更しなければならない恐れがある。

しかも、制御対象の動作を制御する制御信号は制御演算通信ユニットにて算出されるため、制御演算通信ユニットでは、変更された制御対象から出力される各種のデータを受信して読み取るための読取手段や、受信したデータを制御演算に使用される所定の変数形式に変換する変換手段等を、新たに設ける必要が生じたり、あるいは、受信したデータの形式に合わせて制御演算の内容を変更する必要がある場合がある。

【 0 0 0 4 】

特に、例えば燃料電池車両等のように、制御演算通信ユニットと、複数の電子制御装置及び制御対象との間で送受信される制御信号の種類が多くなるようなシステムにおいては、制御対象の変更に伴ってこれらの制御信号の種類まで変更されると、制御システムの更新や改良等に煩雑な手間がかかるという問題が生じる。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、システムの更新や改良等の変更を容易に行うことが可能な車両用制御システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の車両用制御システムは、制御対象（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ駆動部11、燃料電池12、反応ガス供給部13、蓄電装置14、配電部15、冷却部16、16）が接続された複数のサブシステムをなす制御装置（例えば、後述する本実施形態でのモータ制御ECU22、反応ガス供給制御ECU23、配電制御ECU24、セル電圧検出制御ECU25）と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置（例えば、後述する本実施形態での協調制御ECU21）とを、通信線（例えば、後述する本実施形態でのネットワーク51）を介して相互に接続してなる車両用制御システムであって、前記複数の制御装置は、前記協調制御装置及び前記制御対象との間で送受信される信号に対する入出力処理を行う入出力制御手段（例えば、後述する本実施形態でのI/O処理部71a）を備え、前記協調制御装置は、前記複数の制御装置から受信した受信信号に基づいて、前記複数の制御装置及び前記制御対象の動作を制御する制御信号を算出する制御演算手段（例えば、後述する本実施形態でのMPU61）を備えたことを特徴としている。

【0006】

上記構成の車両用制御システムによれば、協調動作するように制御された複数の制御装置の各々において、制御対象の動作に対する制御信号を算出する制御演算を行う部分と、複数の制御装置や協調制御装置及び制御対象との間で送受信される制御信号の入出力処理（I/O処理）を行う入出力制御手段とを切り離す。そして、複数の制御装置の各制御演算を行う部分を、サーバ装置つまり協調制御装置にまとめて格納して、クライアント装置をなす各サブシステムつまり複数の制御装置には入出力制御手段のみを残して、例えば制御対象の近傍に配置する。

これにより、例えば何れかのサブシステムの制御演算に相当する部分が変更になっても、協調制御装置での処理内容のみを変更すれば良い。また、制御対象の

変更等によって入出力制御手段が変更になった場合でも、対象となる制御装置の入出力制御手段のみを変更すれば良く、他の制御装置にまで変更が及ぶことを抑制して、車両用制御システムの更新や改良等の変更を容易に行うことができる。

【 0 0 0 7 】

さらに、請求項 2 に記載の本発明の車両用制御システムは、前記協調制御装置の前記制御演算手段は、前記複数の制御装置及び前記制御対象の動作を制御する前記制御信号として、前記複数の制御装置及び前記制御対象の作動により達成されるべき制御物理量（例えば、後述する本実施形態での論理値、例えば要求トルク値やモータ出力、反応ガスの流量や圧力等）を算出し、前記制御装置の前記入出力制御手段は、前記協調制御装置から受信した前記制御物理量を前記制御装置及び前記制御対象の作動を直接に指示する作動指令値（例えば、後述する本実施形態での制御値、例えば走行用モータ 3 1 を駆動制御する P D U 3 2 に出力する交流電圧指令値、エアーコンプレッサー 4 1 に所望の回転速度を確保するための制御信号、排圧弁 4 6 の弁開度を制御する制御信号等）へ変換することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

上記構成の車両用制御システムによれば、協調制御装置と、複数の制御装置及び制御対象との間で送受信される制御信号は、例えば汎用的な物理量や抽象的な制御値等からなる制御物理量であって、例えば適宜の制御対象が変更された場合であっても、協調制御装置から出力される制御物理量に変更せず、制御対象が接続された制御装置の入出力制御手段のみを変更すれば良い。すなわち、入出力制御手段では、協調制御装置から受信した制御物理量を、個々の制御対象に応じた作動指令値へ変換する。

これにより、協調制御装置での制御演算の内容を変更すること無しに、車両用制御システムの更新や改良等の変更を容易に行うことができる。

【 0 0 0 9 】

さらに、請求項 3 に記載の本発明の車両用制御システムは、前記複数の制御装置は、前記協調制御装置との間の通信系または前記協調制御装置の異常時に、前記協調制御装置とは独立して前記制御対象の動作を制御する自律制御手段（例え

ば、後述する本実施形態での自律制御部 7 1 b) を備えたことを特徴としている。

【0010】

上記構成の車両用制御システムによれば、例えば通信系の停止時や、協調制御装置の不調等の異常が発生した場合であっても、制御対象に対して誤った制御が行われてしまうことを防いだり、制御対象の保護動作を行うことができ、制御対象が破損してしまうことを防止することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の車両用制御システムの一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の一実施形態に係る車両用制御システム 1 0 の構成図であり、図 2 は図 1 に示す車両用制御システム 1 0 を備えた燃料電池車両 1 の構成図であり、図 3 は協調制御 ECU 2 1 の機能ブロック図であり、図 4 は複数のサブシステムをなす各 ECU 2 2, …, 2 5 の機能ブロック図である。

【0012】

本実施の形態に係る燃料電池車両 1 は、走行用モータ駆動部 1 1 に電力を供給する電源装置として、例えば燃料電池 1 2 及び反応ガス供給部 1 3 と蓄電装置 1 4 とから構成されたハイブリッド型の電源装置を備えており、これらの電源装置から配電部 1 5 を介して電力が供給される走行用モータ駆動部 1 1 の駆動力は、オートマチックトランスミッション或いはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッション（図示略）を介して駆動輪 W に伝達される。

また、燃料電池車両 1 の減速時に駆動輪 W 側から走行用モータ駆動部 1 1 側に駆動力が伝達されると、走行用モータ駆動部 1 1 は発電機として機能して、いわゆる回生制動力を発生して車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収するようにされている。

【0013】

本実施の形態による車両用制御システム 1 0 は、例えば、走行用モータ駆動部 1 1 と、燃料電池 1 2 と、反応ガス供給部 1 3 と、蓄電装置 1 4 と、配電部 1 5 と、冷却部 1 6, 1 6 と、ECU 1 7 とを備えて構成されている。

さらに、ECU17は、いわゆるサーバ装置をなす協調制御ECU21と、いわゆるクライアント装置をなす複数のサブシステム、例えば、モータ制御ECU22と、反応ガス供給制御ECU23と、配電制御ECU24と、セル電圧検出制御ECU25とを備えて構成されている。

【0014】

図2に示すように、走行用モータ駆動部11は、例えば界磁として永久磁石を利用する永久磁石式の3相交流同期モータをなす走行用モータ31と、PDU32とを備えて構成され、走行用モータ31はPDU32から供給される3相交流電力により駆動制御される。

PDU32は、例えばIGBT等のスイッチング素子から構成されたPWMインバータを備えており、モータ制御ECU22から出力されるスイッチング指令に基づいて、燃料電池12及び蓄電装置14から配電部15を介して出力される直流電力を3相交流電力に変換して走行用モータ31へ供給する。

【0015】

燃料電池12は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタックからなり、燃料として水素ガスが供給される水素極と酸化剤として酸素を含む空気が供給される空気極とを備えている。そして、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0016】

反応ガス供給部13は、燃料電池12の空気極に空気を供給する空気供給部13aと、水素極に水素ガスを供給する水素供給部13bとを備えて構成されている。さらに、空気供給部13aは、エアーコンプレッサー41と、エアーコンプレッサー41を駆動するモータ42と、モータ42に対するドライバ43とを備えて構成されている。

また、水素供給部13bは、例えばエアーコンプレッサー41から信号圧として供給される空気の圧力に応じた圧力で水素ガスを供給する圧力制御弁44と、

燃料電池 1 1 から排出される排出ガスを圧力制御弁 4 4 を介して供給される水素ガスに混合して再循環させるエゼクタ 4 5 とを備えて構成されている。

【 0 0 1 7 】

なお、燃料電池 1 2 の空気極側及び水素極側のそれぞれには、燃料電池 1 2 から排出される各排出ガスつまり空気及び水素ガスを外部に排出するための排圧弁 4 6、4 6 が備えられ、さらに、燃料電池 1 2 の空気極側には空気の圧力を検出する圧力計 4 7 が備えられ、燃料電池 1 2 の水素極側には水素ガスの圧力を検出する圧力計 4 7 及び流量を検出する流量計 4 8 が備えられている。

そして、反応ガス供給制御 ECU 2 3 は、例えば、各圧力計 4 7、4 7 及び流量計 4 8 にて検出される各検出値を受信して、後述する I/O 処理を施した後に協調制御 ECU 2 1 へ出力する。さらに、反応ガス供給制御 ECU 2 3 は、後述するように、協調制御 ECU 2 1 から受信した反応ガス制御量、つまり反応ガスの流量及び圧力に応じて、エアーコンプレッサー 4 1 に所望の回転速度を確保するための制御信号を出力したり、排圧弁 4 6、4 6 の開閉動作を指示する指令信号を出力する。

【 0 0 1 8 】

蓄電装置 1 4、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなるキャパシタとされている。そして、燃料電池 1 2 及び蓄電装置 1 4 は電氣的負荷である走行用モータ 3 1 等に対して並列に接続されている。

配電部 1 5 は、例えば高圧分配器等をなし、配電制御 ECU 2 4 からの指令信号に基づいて、走行用モータ 3 1 等の電氣的負荷へ供給する電流値を制御する。

冷却部 1 6 は、例えば走行用モータ 3 1 やエアーコンプレッサー 4 1 を駆動するモータ 4 2 や燃料電池 1 2 等を冷却する水循環系をなすものであって、冷却水を供給するウォータポンプ等を備えて構成されている。

【 0 0 1 9 】

ECU 1 7 は、ネットワーク 5 1 を介して相互に接続された複数の各 ECU 2 1、…、2 5 を備えて構成されている。

サーバ装置をなす協調制御 ECU 2 1 は、クライアント装置をなす複数のサブシステム、例えば、モータ制御 ECU 2 2 と、反応ガス供給制御 ECU 2 3 と、

配電制御 ECU 24 と、セル電圧検出制御 ECU 25 との協調動作を制御している。

ここで、各サブシステムを構成する各 ECU 22, ..., 25 は、後述するように、協調制御 ECU 21 や制御対象との間で送受信する制御信号に対する I/O 処理や、ネットワーク停止時等の異常時における退避処理や保護動作等の制御を行い、協調制御 ECU 21 は、各 ECU 22, ..., 25 での I/O 処理により得られた制御信号に基づいて、各 ECU 22, ..., 25 を制御するための制御演算を行う。

【0020】

例えば図 3 に示すように、協調制御 ECU 21 は、MPU 61 と、通信コントローラ 62 と、プログラム書込制御部 63 とを備えて構成されている。

MPU 61 は、通信コントローラ 62 を介して複数のサブシステムをなす各 ECU 22, ..., 25 から I/O 処理後の各制御信号を受信して、これらの制御信号に基づいて各 ECU 22, ..., 25 を協調動作させるための制御演算を行う。

また、プログラム書込制御部 63 は、例えば各 ECU 22, ..., 25 の協調動作の内容等が変更となって、適宜のプログラム書込装置 65 が外部から MPU 61 の演算内容を変更する際の書込動作を制御する。

【0021】

例えば図 4 に示すように、複数のサブシステムをなす各 ECU 22, ..., 25 は、MPU 71 と、通信コントローラ 72 と、プログラム書込制御部 73 と、入力回路 74 と、出力回路 75 とを備えて構成されている。

MPU 71 は、入力回路 74 を介して外部のセンサ・スイッチ 76 等から受信した信号や、通信コントローラ 72 を介して協調制御 ECU 21 から受信した制御信号に対して、所定の変換処理等からなる I/O 処理を行う I/O 処理部 71a を備えており、入力回路 74 からの信号は通信コントローラ 72 を介して協調制御 ECU 21 へ送信し、協調制御 ECU 21 からの制御信号は出力回路 75 を介してアクチュエータ 77 へ出力する。

さらに、MPU 71 は、反応ガス供給部 13 等の制御対象の退避動作や燃料電池 12 の保護動作等を単独で制御する自律制御部 71b を備えており、例えばネ

ットワーク 5 1 の停止時等の異常発生時に制御信号をアクチュエータ 7 7 へ出力する。

なお、プログラム書込制御部 7 3 は、例えば MPU 7 1 における I / O 処理等の処理内容が変更される際の書込動作を制御する。

【 0 0 2 2 】

以下に、協調制御 ECU 2 1 と、複数のサブシステムを構成する各 ECU 2 2 , …, 2 5 の機能について説明する。

モータ制御 ECU 2 2 は、PDU 3 2 に具備された PWM インバータの電力変換動作を制御しており、協調制御 ECU 2 1 から受信したモータ制御量、例えば要求トルク値やモータ出力等に基づいて所定の制御マップを参照して、スイッチング指令として例えば U 相及び V 相及び W 相に対する各交流電圧指令値を PDU 3 2 に出力する。そして、これらの各電圧指令値に応じた U 相電流及び V 相電流及び W 相電流を PDU 3 2 から走行用モータ 3 1 の各相へと出力させる。

【 0 0 2 3 】

反応ガス供給制御 ECU 2 3 は、協調制御 ECU 2 1 から受信した反応ガス制御量、例えば燃料電池 1 2 に供給される反応ガスつまり水素ガス及び空気の流量及び圧力に基づいて所定の制御マップを参照し、例えばエアーコンプレッサー 4 1 に所望の回転速度を確保するための制御信号を出力したり、例えばステッピングモータ等により調整可能な排圧弁 4 6 の弁開度を制御する制御信号を出力する。

【 0 0 2 4 】

配電制御 ECU 2 4 は、例えば燃料電池 1 2 から出力される出力電流及び出力電圧の信号や、蓄電装置 1 4 から出力される出力電流及び端子間電圧及び温度の信号等に、所定の I / O 処理を施して協調制御 ECU 2 1 へ送信すると共に、協調制御 ECU 2 1 から受信した配電制御信号、例えば高圧分配器等の動作を指示する制御信号に基づいて電力供給の切替制御を行う。

【 0 0 2 5 】

セル電圧検出制御 ECU 2 5 は、燃料電池 1 2 を構成する複数のセルの電圧値をモニタしており、例えば複数のセルに対して検出した電圧値の平均値や偏差、

最大値や最小値等を算出して協調制御 ECU 21 へ送信する。

【0026】

本実施の形態による車両用制御システム 10 は上記構成を備えており、次に、この車両用制御システム 10 の動作について添付図面を参照しながら説明する。図 5 は協調制御 ECU 21 の動作を示すフローチャートであり、図 6 は複数のサブシステムをなす各 ECU 22, ..., 25 の動作、特に入力処理を示すフローチャートであり、図 7 は複数のサブシステムをなす各 ECU 22, ..., 25 の動作、特に出力処理を示すフローチャートである。

【0027】

以下に、協調制御 ECU 21 の動作について説明する。

先ず、図 5 に示すステップ S01 においては、システムの初期化処理として、例えば適宜の制御値や定数等を所定値に設定する。

次に、ステップ S02 においては、複数のサブシステムをなす各 ECU 22, ..., 25 からネットワーク 15 を介して制御信号とされるパケットを受信したか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S02 に進む。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップ S03 に進む。

【0028】

ステップ S03 においては、受信したパケットから論理値を抽出する。

なお、論理値とは、例えば協調制御 ECU 21 と各 ECU 22, ..., 25 との間で送受信される制御信号をなす汎用性の高い物理量や抽象的な制御値等であって、例えばアクチュエータ 77 が変更された場合でも、影響を受けないような値に設定されている。例えば、エアーコンプレッサー 41 を所定の回転速度に制御する際に、実際に必要とされる作動指令値はモータ 42 に供給される電圧値や電流値であるが、最終的にシステムにおいて要求されているのは反応ガスの流量値であって、例えばエアーコンプレッサー 41 やモータ 42 が他の装置に変更された場合であっても不変な制御値となる。

【0029】

そして、ステップ S04 においては、抽出した論理値に基づいて制御演算を行

い、汎用性の高い物理量や抽象的な制御値等からなる制御論理値を算出する。

次に、ステップ S 0 5 においては、複数のサブシステムをなす各 E C U 2 2 ,
..., 2 5 を制御するための制御論理値をパケット化する。

そして、ステップ S 0 6 においては、複数のサブシステムをなす各 E C U 2 2
, ..., 2 5 にパケットを送信して、一連の処理を終了する。

【 0 0 3 0 】

例えば、本実施の形態に係る燃料電池車両 1 においては、先ず、アクセル開度の値が協調制御 E C U 2 1 に読み込まれる。

協調制御 E C U 2 1 は、アクセル開度の値から必要なモータ制御量、例えば要求トルク値やモータ出力等を算出して、これらの要求トルク値やモータ出力等をモータ制御 E C U 2 2 へ送信する。

さらに、協調制御 E C U 2 1 は、算出した要求トルク値やモータ出力等に見合う電力量を算出して、この電力量を出力するために必要とされる反応ガス制御量、例えば水素ガス及び空気の流量及び圧力を算出して反応ガス供給制御 E C U 2 3 へ送信する。

また、協調制御 E C U 2 1 は、燃料電池車両 1 の運転状態、例えばアイドル運転状態等に応じて配電制御信号を配電制御 E C U 2 4 へ送信する。

さらに、協調制御 E C U 2 1 は、セル電圧検出制御 E C U 2 5 から受信した複数のセルに対する電圧値の平均値や偏差、最大値や最小値等の検出値に基づいて、燃料電池 1 2 が正常であるか否かを判定する。

【 0 0 3 1 】

以下に、複数のサブシステムをなす各 E C U 2 2 , ..., 2 5 の入力処理について説明する。

先ず、図 6 に示すステップ S 1 1 においては、入力回路 7 4 を介して外部のセンサ・スイッチ 7 6 等から受信した検出信号等の A / D 変換値を読み込む。

次に、ステップ S 1 2 においては、A / D 変換値を論理値に変換する。

次に、ステップ S 1 3 においては、論理値から送信パケットを作成する。

そして、ステップ S 1 4 においては、協調制御 E C U 2 1 へパケットを送信して、一連の処理を終了する。

【 0 0 3 2 】

以下に、複数のサブシステムをなす各 ECU 2 2, ..., 2 5 の出力処理について説明する。

先ず、図 7 に示すステップ S 2 1 においては、協調制御 ECU 2 1 から受信したパケットから論理値を抽出する。

次に、ステップ S 2 2 においては、抽出した論理値をアクチュエータ 7 7 の制御値へ変換する。

次に、ステップ S 2 3 においては、出力回路 7 5 を介してアクチュエータ 7 7 の制御値を出力して、一連の処理を終了する。

【 0 0 3 3 】

例えば、本実施の形態に係る燃料電池車両 1 において、協調制御 ECU 2 1 からモータ制御量として要求トルク値やモータ出力等（ステップ S 2 1 での論理値）を受信したモータ制御 ECU 2 2 は、所定の制御マップを参照して、PDU 3 2 に具備された PWM インバータ等の電力変換動作を制御するためのスイッチング指令として、例えば U 相及び V 相及び W 相の交流電圧指令値（ステップ S 2 2 での制御値）を PDU 3 2 に出力する。

【 0 0 3 4 】

また、協調制御 ECU 2 1 から反応ガス制御量として反応ガスの流量及び圧力（ステップ S 2 1 での論理値）の制御信号を受信した反応ガス供給制御 ECU 2 3 は、燃料電池 1 2 に供給される反応ガスの流量を制御することで所定の出力が得られるようにすると共に、燃料電池 1 2 の水素極と空気極との極間差圧を所定圧に設定して所望の発電効率を確保する。すなわち、所定の制御マップを参照して、例えばエアーコンプレッサー 4 1 に対して所望の回転速度を確保するための電流値及び電圧値（ステップ S 2 2 での制御値）を算出して出力すると共に、排圧弁 4 6 のステッピングモータ等に対して所望の弁開度を確保するための電流値及び電圧値（ステップ S 2 2 での制御値）を算出して出力する。

さらに、協調制御 ECU 2 1 から配電制御信号（ステップ S 2 1 での論理値）を受信した配電制御 ECU 2 4 は、配電部 1 5 の高圧分配器等を制御するための制御信号（ステップ S 2 2 での制御値）を出力する。

【 0 0 3 5 】

以下に、車両用制御システム 1 0 の動作として、特に、ネットワーク 1 5 の停止時における各 ECU 2 2, …, 2 5 の退避動作の処理について添付図面を参照しながら説明する。

図 8 は複数のサブシステムをなす各 ECU 2 2, …, 2 5 の動作、特にネットワーク停止時等の異常状態の発生時における退避処理を示すフローチャートである。

【 0 0 3 6 】

まず、例えば協調制御 ECU 2 1 と各 ECU 2 2, …, 2 5 との間で所定の時間内に通信状態を確立することができたか否かを判定するによって、ネットワーク 5 1 の停止等の異常状態の発生を検出すると、図 8 に示すステップ S 3 1 において、反応ガス供給制御 ECU 2 3 は極間差圧維持の処理を行う。すなわち、例えば排圧弁 4 6 が急に閉弁したり、エアーコンプレッサー 4 1 の回転速度が急に増大する等が発生することを防いで、燃料電池 1 2 の固体高分子電解質膜に異常な圧力が作用することを防止する。

次に、ステップ S 3 2 においては、補機類駆動用の電源電圧を維持して、システムの停止動作を開始する。

次に、ステップ S 3 3 において、反応ガス供給制御 ECU 2 3 は水素ガスの換気動作を維持して、システム内部に水素ガスが溜まってしまふことを防止する。

次に、ステップ S 3 4 において、反応ガス供給制御 ECU 2 3 は燃料電池 1 2 のカソード側の排圧弁 4 6 を開弁する。これによって、燃料電池 1 2 へ供給される反応ガスの圧力を低下させる。

次に、ステップ S 3 5 においては、走行用モータ 3 1 やエアーコンプレッサー 4 1 等のデバイスを停止して、一連の処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

上述したように、本実施の形態による車両用制御システム 1 0 によれば、サーバ装置をなす協調制御 ECU 2 1 によって、複数のサブシステムをなす各 ECU 2 2, …, 2 5 を協調制御する際に、各 ECU 2 2, …, 2 5 には、協調制御 ECU 2 1 との間で送受信される制御信号に対する I/O 処理と、異常時における

制御対象の退避動作等のみを制御させ、協調制御 ECU 2 1 には、各 ECU 2 2 , …, 2 5 に従属する各制御対象の動作を決定するための制御演算を行わせる。

これにより、例えば車両用制御システム 1 0 の制御方法が変更になった場合には、協調制御 ECU 2 1 での処理内容のみを変更するだけで良く、各 ECU 2 2 , …, 2 5 での処理内容を相互に関連付けながら調整して変更するという煩雑な手間を省くことができる。

また、例えば各 ECU 2 2 , …, 2 5 に接続されたアクチュエータ 7 7 が変更された場合には、各 ECU 2 2 , …, 2 5 での I/O 処理の内容のみを変更すれば良く、協調制御 ECU 2 1 における制御内容まで変更する必要が無くなり、車両用制御システム 1 0 の更新を容易に行うことができる。

しかも、ネットワーク 5 1 に異常が発生して、協調制御 ECU 2 1 による各 ECU 2 2 , …, 2 5 の協調制御が不可能となった場合であっても、各 ECU 2 2 , …, 2 5 が独立して動作することができ、ネットワーク 5 1 の異常時に制御対象に対して誤った制御が行われることを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、本実施の形態においては、車両用制御システム 1 0 は燃料電池車両 1 に搭載されるとしたが、これに限定されず、その他の車両、例えばハイブリッド車両等に搭載されても良い。

また、本実施の形態においては、蓄電装置 1 4 はキャパシタをなすとしたが、これに限定されず、例えば、バッテリー等であっても良い。この場合、配電制御 ECU 2 4 は、バッテリーの残容量を制御しつつ配電制御を行うようにすれば良い。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施の形態においては、ECU 1 7 においてクライアント装置をなす複数のサブシステムは、モータ制御 ECU 2 2 と、反応ガス供給制御 ECU 2 3 と、配電制御 ECU 2 4 と、セル電圧検出制御 ECU 2 5 とを備えて構成されているとしたが、これに限定されず、他の制御 ECU を備えて構成されていても良い。要するに、協調制御 ECU 2 1 とネットワーク 5 1 を介して相互に接続された各制御 ECU は、協調制御 ECU 2 1 との間で送受信する制御値を論理値に変

換するための I / O 処理を行うと共に、例えばネットワーク 5 1 の停止時等の異常時には、他の E C U に頼らずに単独で退避処理等の保護動作を制御するように構成されていれば良い。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施の形態においては、複数のサブシステムをなす各 E C U 2 2 , … , 2 5 は、ネットワーク 5 1 の停止時に独立して動作するとしたが、これに限定されず、例えば協調制御 E C U 2 1 から異常な制御信号が送信された場合には、この制御信号を無視して独立して動作しても良い。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明の車両用制御システムによれば、例えば何れかのサブシステムの制御演算に相当する部分が変更になっても、協調制御装置での処理内容のみを変更すれば良い。また、制御対象の変更等によって入出力制御手段が変更になった場合でも、対象となる制御装置の入出力制御手段のみを変更すれば良く、他の制御装置にまで変更が及ぶことを抑制して、車両用制御システムの更新や改良等の変更を容易に行うことができる。

さらに、請求項 2 に記載の車両用制御システムによれば、協調制御装置での制御演算の内容を変更すること無しに、車両用制御システムの更新や改良等の変更を容易に行うことができる。

さらに、請求項 3 に記載の車両用制御システムによれば、例えば通信系の停止時や、協調制御装置の不調等の異常が発生した場合であっても、制御対象に対して誤った制御が行われてしまうことを防いだり、制御対象の保護動作を行うことができ、制御対象が破損してしまうことを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る車両用制御システムの構成図である。

【図 2】 図 1 に示す車両用制御システムを備えた燃料電池車両の構成図である。

【図 3】 協調制御 E C U の機能ブロック図である。

【図 4】 複数のサブシステムをなす各 E C U の機能ブロック図である。

【図 5】 協調制御 ECU の動作を示すフローチャートである。

【図 6】 複数のサブシステムをなす各 ECU の動作、特に入力処理を示すフローチャートである。

【図 7】 複数のサブシステムをなす各 ECU の動作、特に出力処理を示すフローチャートである。

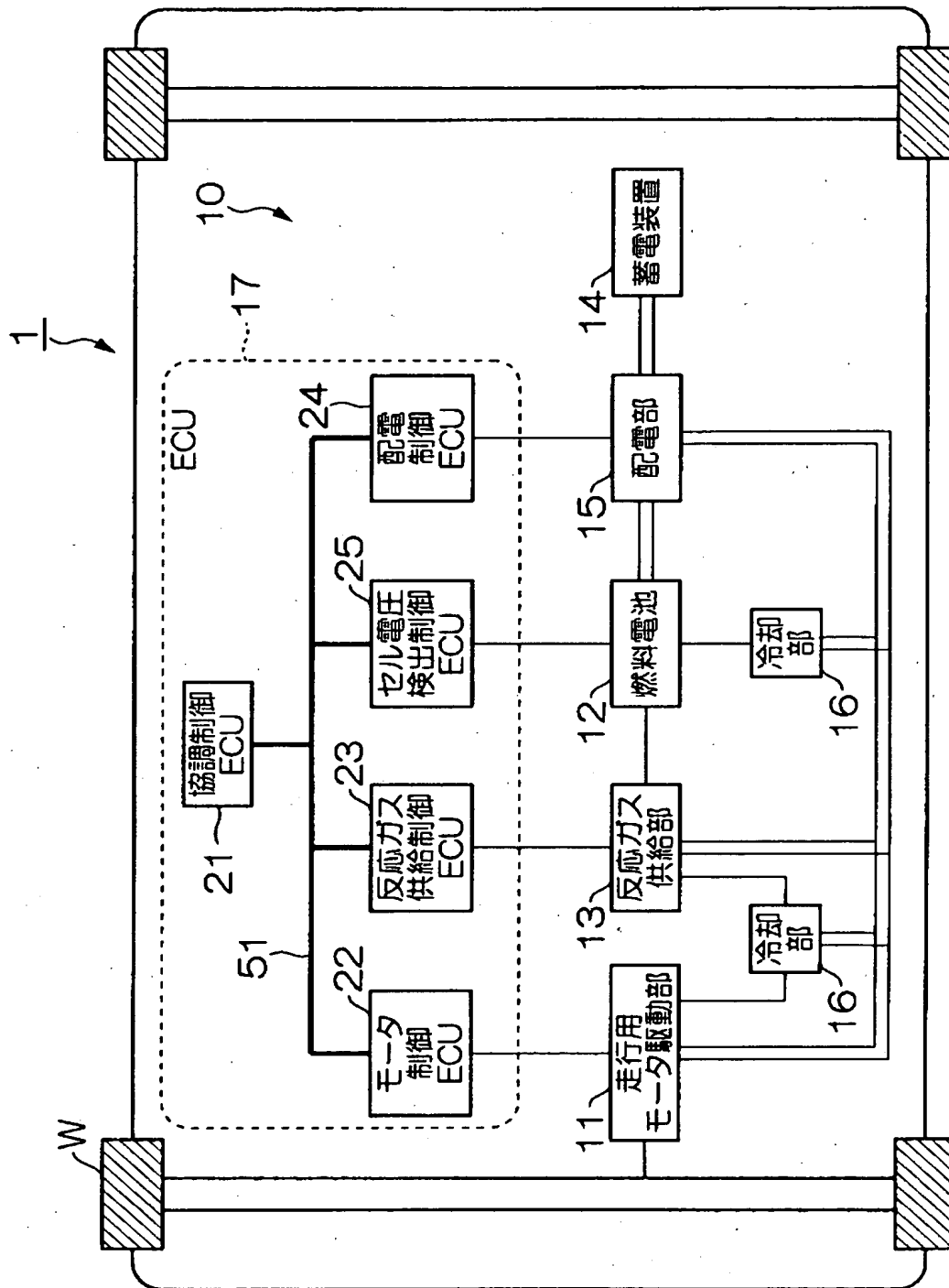
【図 8】 複数のサブシステムをなす各 ECU の動作、特に入力処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

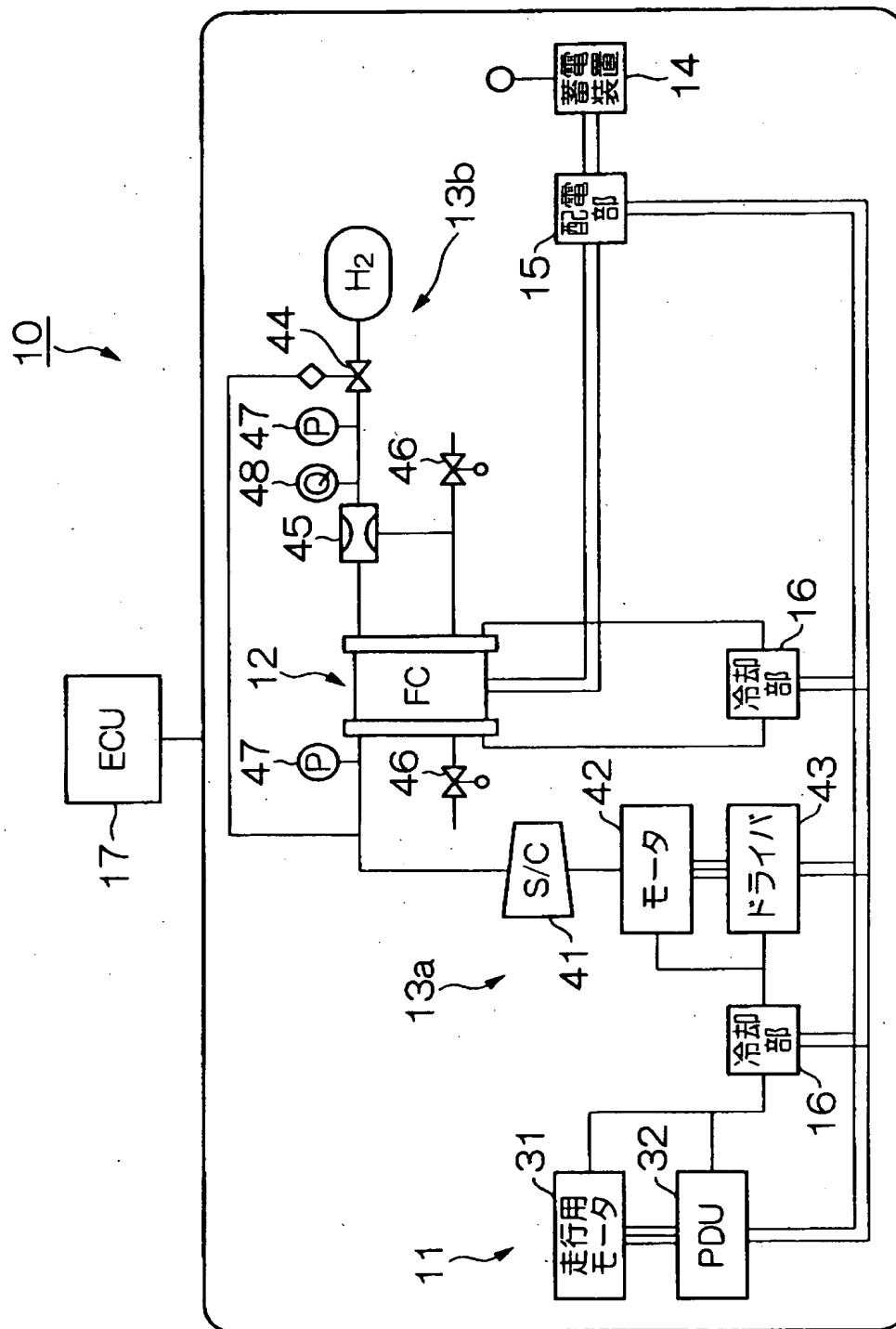
- 1 0 車両用制御システム
- 1 1 走行用モータ駆動部（制御対象）
- 1 2 燃料電池（制御対象）
- 1 3 反応ガス供給部（制御対象）
- 1 4 蓄電装置（制御対象）
- 1 5 配電部（制御対象）
- 1 6 冷却部（制御対象）
- 2 1 協調制御 ECU（協調制御装置）
- 2 2 モータ制御 ECU（制御装置）
- 2 3 反応ガス供給制御 ECU（制御装置）
- 2 4 配電制御 ECU（制御装置）
- 2 5 セル電圧検出制御 ECU（制御装置）
- 5 1 ネットワーク（通信線）
- 6 1 MPU（制御演算手段）
- 7 1 a I/O 処理部（入出力制御手段）
- 7 1 b 自律制御部（自律制御手段）

【書類名】 図面

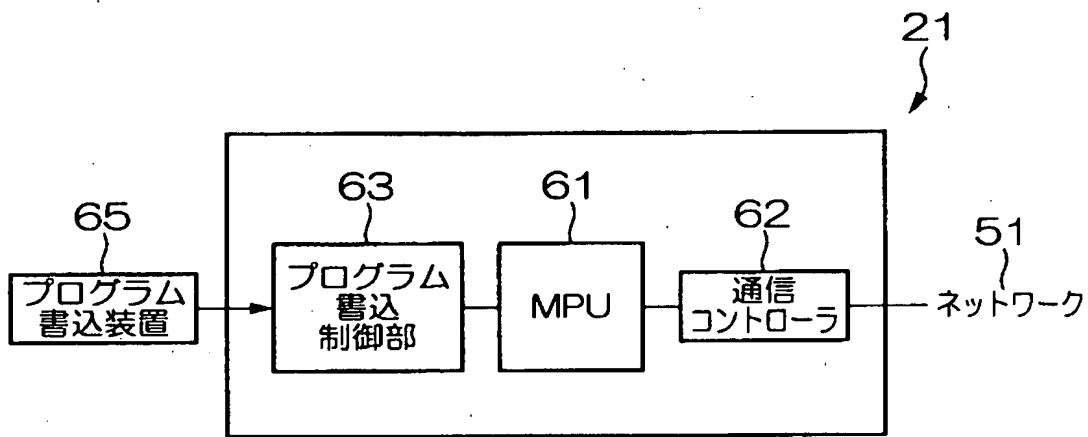
【図 1】



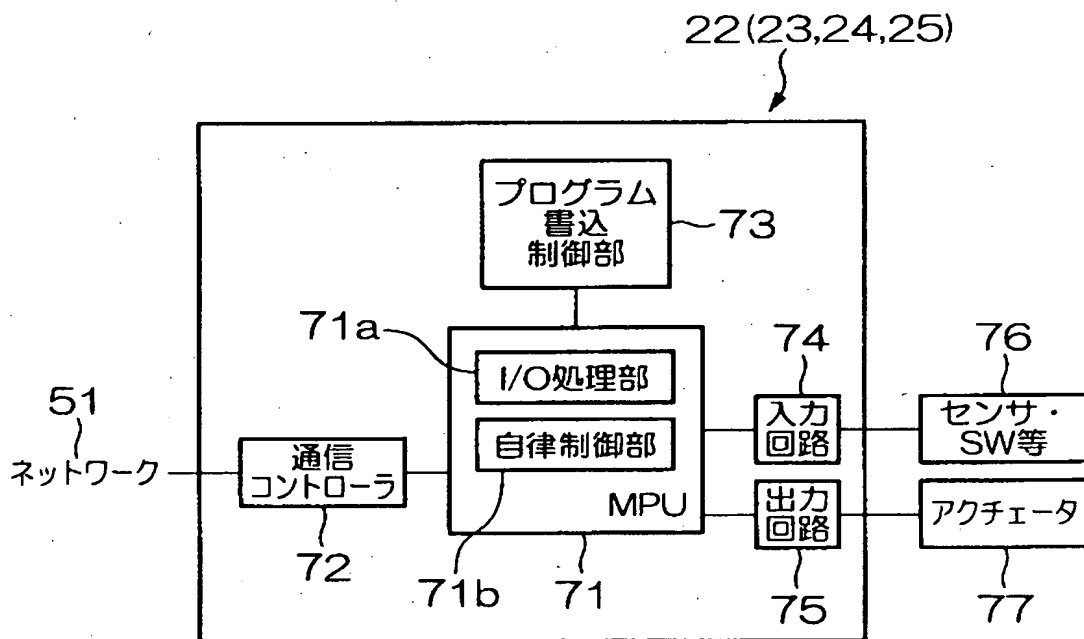
【図 2】



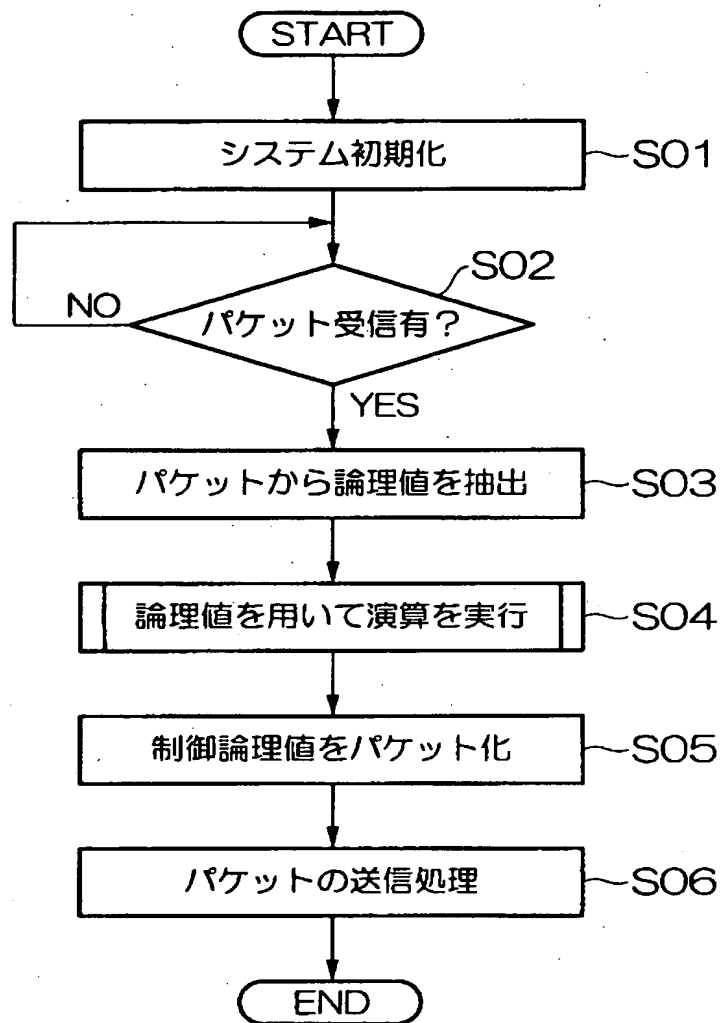
【図 3】



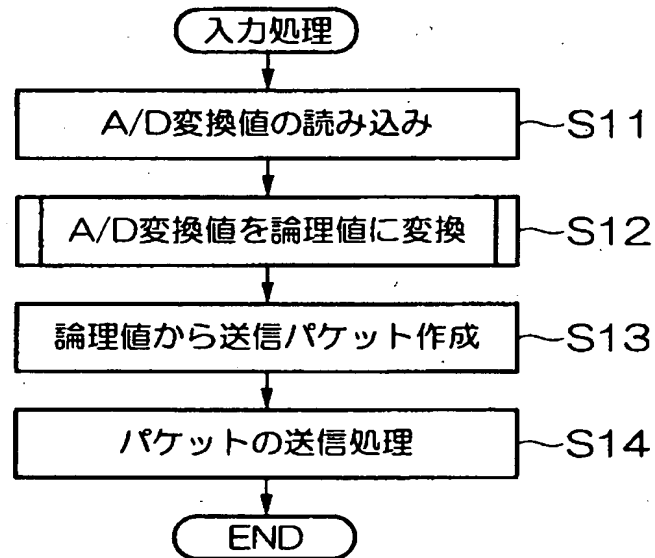
【図 4】



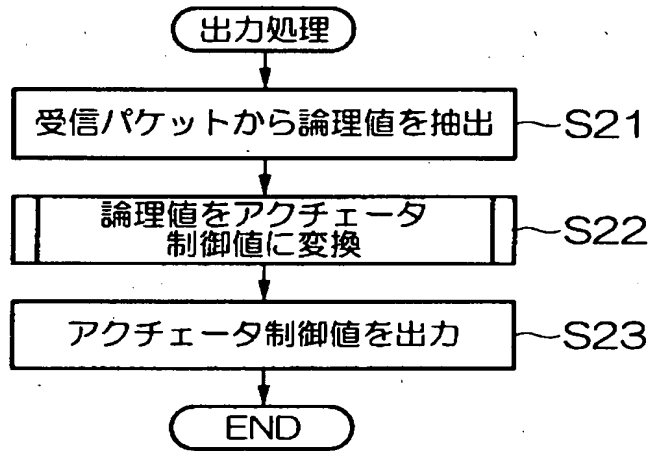
【図 5】



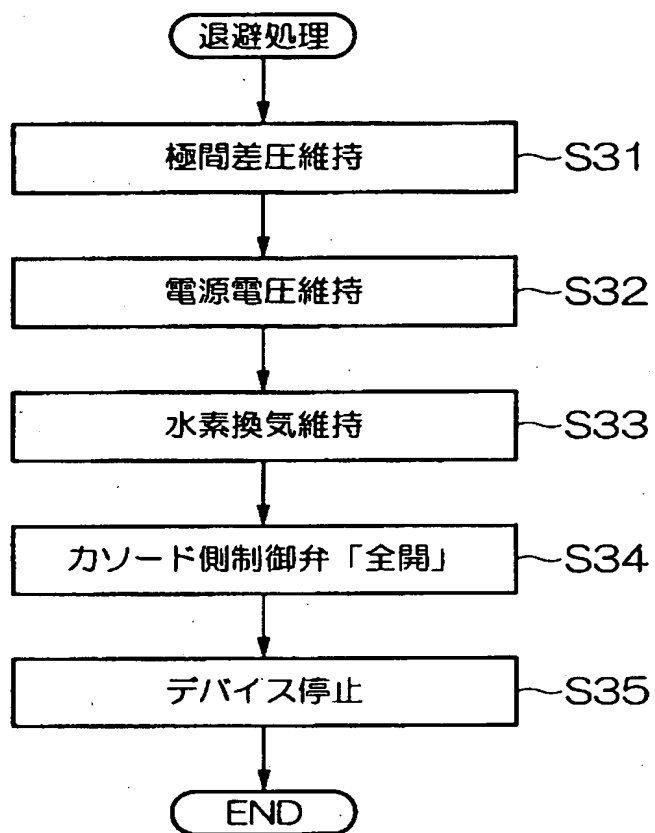
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システムの更新や改良等の変更を容易に行う。

【解決手段】 車両用制御システム 10 の ECU 17 を、サーバ装置をなす協調制御 ECU 21 と、この協調制御 ECU 21 とネットワーク 51 を介して相互に接続されたクライアント装置をなす複数のサブシステム、つまりモータ制御 ECU 22 と、反応ガス供給制御 ECU 23 と、配電制御 ECU 24 と、セル電圧検出制御 ECU 25 とを備えて構成した。各サブシステムを構成する各 ECU 22, ..., 25 は、協調制御 ECU 21 との間で送受信する制御信号に対する I/O 処理や、ネットワーク停止時等の異常時における退避処理や保護動作等の制御を行う。協調制御 ECU 21 は、各 ECU 22, ..., 25 での I/O 処理により得られた制御信号に基づいて、各 ECU 22, ..., 25 及び制御対象を制御するための制御演算を行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-356442
受付番号	50001508134
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年11月24日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社